

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-184142  
(43)Date of publication of application : 09.07.1999

---

(51)Int.CI. G03G 9/08  
G03G 9/087  
G03G 9/09  
G03G 15/08  
G03G 15/20  
G03G 15/20

---

(21)Application number : 09-353163 (71)Applicant : FUJITSU LTD  
(22)Date of filing : 22.12.1997 (72)Inventor : TAKAHASHI TORU  
KO KATSUJI  
NAKAMURA YASUSHIGE

---

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC TONER, MANUFACTURE THEREOF AND IMAGE FORMING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide electrophotographic toner which can be inexpensively manufactured and used for a flash fixing system and a heat roll fixing system in common.

**SOLUTION:** At least binder resin and colorant are included in this electrophotographic toner. Then, the loss elasticity of the toner is  $\leq 2 \times 10^7$  dyn/cm<sup>2</sup> when it is measured at 100° C and  $\leq 2 \times 10^5$  dyn/cm<sup>2</sup> when it is measured at 180° C.

---

### LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-184142

(43) 公開日 平成11年(1999)7月9日

(51) Int. C1. 6  
G 03 G 9/08  
9/087  
9/09  
15/08 507  
15/20 102

審査請求 未請求 請求項の数 4

F I  
G 03 G 9/08  
15/08 507 L  
15/20 102  
108  
9/08 321

O L

(全13頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-353163

(22) 出願日 平成9年(1997)12月22日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 ▲高▼橋 徹  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 胡 勝治  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 中村 安成  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】電子写真用トナー及びその製造方法ならびに画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 低コストで製造可能でありかつフラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式に共通して使用可能な電子写真用トナーを提供すること。

【解決手段】 少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含む電子写真用トナーにおいて、トナーの損失弾性率が、 $100^{\circ}\text{C}$ の温度で測定した時、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、 $140^{\circ}\text{C}$ の温度で測定した時、 $2 \times 10^5 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、そして $180^{\circ}\text{C}$ の温度で測定した時、 $1 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$  以上であるように構成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含む電子写真用トナーであって、前記トナーの損失弾性率が、

100°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、

140°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^5 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、そして180°Cの温度で測定した時、 $1 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$  以上であることを特徴とする電子写真用トナー。

【請求項2】前記バインダ樹脂の損失弾性率が、100°Cの温度で測定した時、 $1 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、

140°Cの温度で測定した時、 $8 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、そして180°Cの温度で測定した時、 $5 \times 10^3 \text{ dyn/cm}^2$  以上であることを特徴とする請求項1に記載の電子写真用トナー。

【請求項3】少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含む電子写真用トナーであって、前記トナーの損失弾性率が、100°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、140°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^5 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、そして180°Cの温度で測定した時、 $1 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$  以上である電子写真用トナーを製造する方法において、

前記バインダ樹脂及び着色剤を、最終的に得られるトナーにおいて必要とされる混合比に関して前記着色剤の量が所要量の少なくとも2倍となる量で溶融混練し、そして、前記バインダ樹脂中に前記着色剤を分散せしめた後、前記混合比を得るのに必要な前記バインダ樹脂の追加量をさらに添加して再び溶融混練を行うことを特徴とする電子写真用トナーの製造方法。

【請求項4】画像露光による静電潜像の形成、静電潜像の現像による可視化、可視化された画像の記録媒体への転写及び転写された画像の定着の各工程を含む電子写真方式により画像を形成する方法において、

前記静電潜像の現像工程において、少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含む電子写真用トナーであって、前記トナーの損失弾性率が、

100°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、

140°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^5 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、そして180°Cの温度で測定した時、 $1 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$  以上である電子写真用トナーを現像剤として使用し、かつ前記現像剤の使用により可視化された画像を前記記録媒体に転写した後に定着する工程において、トナー定着方式として、フラッシュ定着方式及び（又は）ヒートロール定着方式を使用することを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真用トナー及びその製造方法に関し、さらに詳しく述べると、低コストで製造することができかつフラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式に共通的に使用可能な、換言すると、トナー定着工程で定着方式を選ばない電子写真用トナー及びその製造方法に関する。本発明は、また、このような電子写真用トナーを使用した画像形成方法に関する。本発明の電子写真用トナーは、電子写真方式を利用した各種のイメージング装置、例えば電子写真複写機、電子写真プリンタ、静電印刷機などにおいて現像剤として有利に使用することができる。

## 【0002】

【従来の技術】従来、複写機、プリンタ、印刷機などで広く普及している電子写真方式は、一般的には、例えば感光体ドラムなどのような光導電性絶縁体の表面に正又は負の均一な静電荷を与えることから出発する。このような一様帶電工程の後、様々な手段によって光導電性絶縁体に光像を照射することによってその絶縁体上の静電荷を部分的に消去して静電潜像を形成する。例えば、レーザ光を照射して、特定部分の表面電荷を消去することにより、画像情報に応じた静電潜像を光導電性絶縁体上に形成することができる。次いで、光導電性絶縁体上の静電荷の残った潜像部分にトナーと呼ばれる現像剤の微粉体を付着させ、潜像を可視化する。最後に、このようにして得られたトナー像を、印刷物となすため、一般的に、記録紙などの記録媒体に静電的に転写し、そして熱、光、圧力などの適用によって溶融定着させる。

【0003】このような電子写真方式の最終工程である転写画像の定着工程は、周知の通り、種々の方法及び装置を用いて実施されている。現在一般的な方法としては、フラッシュ光などの光照射によりトナーを溶融定着させるフラッシュ定着方式や、加熱ローラでトナーに圧力を加えながら溶融圧着させるヒートロール定着方式がよく知られている。フラッシュ定着方式は、露光によりトナーを溶融させているので、記録用紙などと非接触でトナーを定着させることができるという利点を有しており、また、そのために、例えばシール葉書などのように用紙の定着表面に糊剤がついている記録用紙における画像の定着に有効である。また、用紙の厚さが異なっていても、定着エネルギーを変更させずに、同一のフラッシュ光のエネルギーで定着を行うことができるというメリットもある。一方、ヒートロール定着方式は、トナー定着面が平滑になり、光に対する乱反射を防止することができるので、カラートナーを用いた場合に、広い色再現域を確保することができるという利点を有している。そのため、この定着方式は、自然画等の画像の定着に優れていて、高画質化に有利である。

【0004】ところで、従来のフラッシュ定着方式あるいはヒートロール定着方式を用いた電子写真プリンタでは、定着方式ごとにトナーに求められる定着特性が異なる

っているので、それぞれの装置及びそれぞれの定着方式に適した専用のトナーが供給され、使用されてきた。そのために、従来の技術では、定着方式別にトナーを調製しなければならないため、トナーの品種が増え、大量生産によるトナーのコストダウンが不可能であった。また、それぞれの定着方式の利点を生かすため、フラッシュ定着機構とヒートロール定着機構の両方を組み込んだプリンタも提案されているけれども、このようなプリンタでは、定着方式に応じてトナーの供給系を切り換える機構もさらに必要であり、装置及び取扱いがより一層複雑になってしまふ。したがって、現在、フラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式に共通して使用可能な電子写真用トナーを提供することが望まれている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、したがって、低コストで製造可能でありかつフラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式に共通して使用可能な電子写真用トナーを提供することにある。本発明のもう1つの目的は、本発明によって提供される電子写真用トナーの製造方法を提供することにある。

【0006】本発明のもう1つの目的は、本発明によって提供される電子写真用トナーを使用した画像形成方法を提供することにある。本発明のその他の目的は、以下の詳細な説明から容易に理解することができるであろう。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、その1つの面において、少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含む電子写真用トナーであって、前記トナーの損失弾性率が、100°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、140°Cの温度で測定した時、 $2 \times 10^5 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、そして180°Cの温度で測定した時、 $1 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$  以上であることを特徴とする電子写真用トナーにある。

【0008】本発明は、そのもう1つの面において、本発明の電子写真用トナーを製造する方法において、前記トナーを構成するバインダ樹脂及び着色剤を、最終的に得られるトナーにおいて必要とされる混合比に関して前記着色剤の量が所要量の少なくとも2倍となる量で溶融混練し、そして、前記バインダ樹脂中に前記着色剤を分散せしめた後、前記混合比を得るのに必要な前記バインダ樹脂の追加量をさらに添加して再び溶融混練を行うことを特徴とする電子写真用トナーの製造方法にある。\*

$$70 < C_p < 90$$

$$C_r / C_p > 1.1$$

上式において、 $C_p$  はトナーが定着処理に供される前のトナー被覆率(%)であり、そして $C_r$  はトナーがフラッシュ定着方式で定着処理に供された後のトナー被覆率(%)である。トナーが上記したような関係式を満たすことができるということは、本発明の電子写真用トナー

\* 【0009】また、本発明は、そのもう1つの面において、画像露光による静電潜像の形成、静電潜像の現像による可視化、可視化された画像の記録媒体への転写及び転写された画像の定着の各工程を含む電子写真方式により画像を形成する方法において、前記静電潜像の現像工程において、本発明の電子写真用トナーを現像剤として使用し、かつ前記現像剤の使用により可視化された画像を前記記録媒体に転写した後に定着する工程において、トナー定着方式として、フラッシュ定着方式及び(又は)ヒートロール定着方式を使用することを特徴とする画像形成方法にある。

【0010】本発明によると、少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含む電子写真用トナーにおいて、トナーが所定の範囲の損失弾性率を有するように構成することにより、フラッシュ定着及びヒートロール定着のどちらにも適用可能なトナーが得られる。また、このトナーをフラッシュ定着機構及びヒートロール定着機構を備えた電子写真プリンタで使用することにより、両定着方式の利点を生かした画像形成方法を実現することができる。

## 20 【0011】

【発明の実施の形態】本発明者らは、トナーの低コスト化を目的に、フラッシュ定着及びヒートロール定着の両定着方式に適用可能なトナーについて鋭意研究した結果、このたび、少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含む電子写真用トナーにおいて、このトナーの損失弾性率が、100°Cの温度(一般的に、フラッシュ定着におけるトナーの上昇温度)で測定した時、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、140°Cの温度(一般的に、ヒートロール定着におけるトナーの上昇温度)で測定した時、 $2 \times 10^5 \text{ dyn/cm}^2$  以下であり、そして180°Cの温度(ヒートロール定着に一般に適用される温度の上限)で測定した時、 $1 \times 10^4 \text{ dyn/cm}^2$  以上であるように設計することにより、所期の目的を達成し得るということを見い出した。

【0012】実際、電子写真用トナーにおいて、そのトナーの損失弾性率が上記したような特定の範囲にあると、オフセットの発生等の不都合を回避できることはもちろんのこと、優れた印字濃度を得ることができる。すなわち、このトナーは、電子写真方式において定着処理に供される前及びその後において、次の関係式(I)及び(II)を満たすことができる。

## 40 【0013】

$$\dots (I)$$

$$\dots (II)$$

が、フラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式のどちらにも適用可能であるということを示している。

【0014】また、本発明者らは、トナーの損失弾性率がそのトナーのバインダ樹脂に大きく依存することに着目し、バインダ樹脂の損失弾性率を特定の範囲に制御す

ることにより、トナーの損失弾性率を上記したような特定の範囲に制御できるということも見い出した。トナー中のバインダ樹脂の損失弾性率は、好ましくは100℃の温度で測定した時、 $1 \times 10^7$  dyn/cm<sup>2</sup> 以下であり、140℃の温度で測定した時、 $8 \times 10^4$  dyn/cm<sup>2</sup> 以下であり、そして180℃の温度で測定した時、 $5 \times 10^3$  dyn/cm<sup>2</sup> 以上である。

【0015】このような特定の範囲の損失弾性率を有するバインダ樹脂は、いろいろな手法に従って調製することができるけれども、本発明者らは、このたび、(1) 100℃の温度で測定した時、 $1 \times 10^7$  dyn/cm<sup>2</sup> 以下である損失弾性率を有するバインダ樹脂と、(2) 140℃の温度で測定した時、 $1 \times 10^5$  dyn/cm<sup>2</sup> 以下である損失弾性率を有しあつ、180℃の温度で測定した時、 $5 \times 10^3$  dyn/cm<sup>2</sup> 以上である損失弾性率を有するバインダ樹脂とを混合することによって調製するのが有利であるといふことも見い出した。

【0016】本発明による電子写真用トナーは、基本的に、電子写真法において従来より用いられているトナーと同様な組成とすることができます。すなわち、本発明の電子写真用トナーは、モノクロ、カラーを問わず、少なくともバインダ樹脂及び着色剤を含むようにして構成される。本発明のトナーは、好ましくは、天然もしくは合成の高分子物質よりなるバインダ樹脂に着色剤、帶電制御剤、ワックスなどを分散させた後、得られた分散体を粉碎、分級して約0.5～5.0 μm、好ましくは約1～15 μmの平均粒径を有する微粉体となすことができる。バインダ樹脂における着色剤等の分散は、上記したような特定の範囲の損失弾性率を有するバインダ樹脂を用いることにより、比較的に簡単な手法で均一に合わせ込むことができる。得られたトナーの微粉体は、通常、鉄粉、フェライト粉などの担体物質（キャリヤ）に混合して現像剤となした後、静電潜像の可視化に用いることができる。

【0017】さらに詳しく述べると、本発明の電子写真用トナーで用いるバインダ樹脂は、最終的にトナーとした時に上記したようなトナーの物性が得られる限りにおいて特に限定されるものではなく、汎用のバインダ樹脂を包含する。適当なバインダ樹脂として、例えば、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、スチレン-アクリル樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂などを挙げることができる。これらの樹脂は、単独で使用してもよく、あるいは2種類以上の樹脂を混合又は複合して使用してもよい。また、線状ポリエステル樹脂と、架橋成分を含むポリエステル樹脂を混合して使用してもよい。

【0018】バインダ樹脂中に分散せしめられるべき着色剤は、多くの公知な染料及び顔料を包含し、任意に選択して使用することができる。適当な顔料としては、例えば、黒色顔料の各種カーボンブラック（チャネルブラック

ック、ファーネスブラック等）、そしてカラー顔料、例えば、ベンジン系のイエロー顔料、キナクドリン系、ローダミン系のマゼンタ顔料、フタロシアニン系のシアン顔料などを挙げることができる。これらの顔料は、単独で使用してもよく、さもなければ、所望とするトナー色を得るために混合して使用してもよい。

【0019】上記したような着色剤のトナー中の含有量は、所望とする結果に応じて広く変更することができるというものの、好ましくは、最も良好なトナー特性を得るために、すなわち、印字の着色力、トナーの形状安定性、トナーの飛散などを考慮した場合、2～25重量%の範囲である。本発明の電子写真用トナーは、さらに、トナーの帶電特性を制御する目的で、この技術分野において常用の電荷制御剤を有していてもよい。適当な電荷制御剤としては、例えば、正帯電トナーにはニグロシン染料、脂肪酸金属塩、第4アンモニウム塩などの電子供与性物質を、負帯電トナーにはアゾ系含金属染料、塩素化パラフィン、塩素化ポリエステルなどの電子受容性物質を、それぞれ挙げができる。

【0020】さらに、トナー像をヒートロール定着方式で定着する場合には、離型剤あるいはオフセット防止剤として、各種のワックス、例えば低分子量のポリプロピレンあるいはポリエチレンなどを使用することができる。さらにまた、トナーの流動性の向上、その他の目的のために、疎水性シリカあるいは酸化チタンを外添剤として使用してもよい。本発明のトナーでは、必要に応じて、疎水性シリカあるいは酸化チタンに加えて、その他の常用の無機粒子、樹脂粒子などをさらに外添してもよい。

【0021】上記したようなトナー成分は、従来常用のトナーの組成に準じてその組成比を広い範囲で変更して使用することができる。例えば、一般的に、トナーの全量を基準にして、

バインダ樹脂	60～90重量%
着色剤	2～25重量%
電荷制御剤	1～5重量%
離型剤	0～5重量%
外添剤	0～5重量%

の組成比で使用することができる。これらのトナー成分は、必要に応じて、上記した範囲よりも多くても、さもなければ少くともよい。

【0022】本発明による電子写真用トナーは、上記したようなトナー成分を出発物質として使用して、いろいろな手順に従って調製することができる。例えば、本発明のトナーは、着色剤などを分散させた樹脂塊を粉碎、分級して作製する機械的粉碎法、着色剤を取り込みながらモノマーを重合させ、微粒子を作製する重合法などの公知の手法を使用して調製することができる。本発明のトナーは、好ましくは、機械的粉碎法に従って、次のような手順で有利に調製することができる。

### (1) 材料の混合

バインダ樹脂、着色剤、電荷制御剤などを計量した後、粉体混合機で均一に混合する。粉体混合機としては、例えば、ボールミルなどを使用することができます。着色剤、電荷制御剤などが樹脂バインダ中に均一に分散せしめられる。

### (2) 溶融混練

得られた混合物を加熱溶融させ、さらに混練する。スクリュー押出機（エクストルーダ）、ロールミル、ニーダなどを有利に使用することができます。着色剤粒子の微細化と均一分散などが達成される。

【0023】このようなトナー製造工程において、本発明者らは、このたび、特にバインダ樹脂と着色剤の溶融混練を特定の条件下で実施した場合、着色剤の分散性が向上し、着色力がアップしたトナーが得られるということを見い出した。すなわち、本発明の好ましい1態様に従うと、バインダ樹脂及び着色剤を、最終的に得られるトナーにおいて必要とされる混合比に関して着色剤の量が所要量の少なくとも2倍となる量で溶融混練し、そして、バインダ樹脂中に着色剤を分散せしめた後、前記の混合比を得るのに必要なバインダ樹脂の追加量をさらに添加して再び溶融混練を行うことによってトナーを製造することができる。最初に溶融混練する着色剤の量は、2倍量以上の高濃度であれば特に限定されないというものの、混練作業の容易さなどの面を考慮して、通常、2～4倍量の範囲であるのが好ましい。

### (3) 冷却固化

混練の完了後、得られた混練物を冷却し、固化させる。

### (4) 粉碎

固化した混練物を先ず最初にハンマーミル、カッターミルなどの粗粉碎機で粗粉碎し、さらに続けて、ジェットミルなどの微粉碎機で微粉碎する。

### (5) 分級

微粉碎の完了後、トナーフローティングの低下、トナーの飛散を引き起こす微小粒子及び画質の低下を引き起こす粗大粒子を除去するため、得られた微粉碎粒子を分級する。分級装置としては、例えば、遠心力を利用した風力分級機を使用することができる。目的とする球状のトナー微粉体が得られる。

\*

バインダ樹脂：ポリエチル樹脂1

77重量部

着色剤：ブラックパールズL（商品名、キャボット社製）

20重量部

電荷制御剤：BONTRON E84（商品名、オリエンタル化学社製）

1重量部

ワックス：ビスコール550-P（商品名、三洋化成社製）

2重量部

これらの成分をボールミルにより混合攪拌し、140℃に加熱したエクストルーダで溶融混練した。得られた混練物を冷却固化した後、粉碎機で粗粉碎し、さらにジェットミルで微粉碎した。得られた微粉末を風力分級機で分級して、平均粒径8μmの球形トナー微粉体を得た。

このトナー微粉体は、粘弹性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃

50

### \* (6) 表面処理

最終工程として、トナーの流动性の向上、その他の目的のため、得られたトナー微粉体の表面に疎水性シリカあるいは酸化チタン及び必要に応じてその他の外添剤を添加し、付着させてもよい。表面処理装置としては、例えば、高速流動型混合機を使用することができる。

【0024】本発明による電子写真用トナーを使用して、従来より一般的に使用されている手法及び装置を使用して画像形成を行うことができる。画像形成方法の詳細な説明は、したがって、ここでは省略するけれども、本発明者らのこのたびの知見によると、本発明のトナーは、それをフラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式の両方に有利に適用することができる。換言すると、本発明のトナーは、それぞれの定着方式の利点を活用し、優れた印刷特性を示すことのできるフラッシュ定着機構及びヒートロール機構の両方を兼ね備えた電子写真プリンタにおいて有利に使用することができる。なお、フラッシュ定着を最初に実施し、それが完了した後の1秒以内に記録用紙等の記録媒体をヒートロールで圧着することにより、印字濃度が向上し、少量のトナー付着量で高い印字濃度を実現することができる。また、本発明では、ヒートロールの温度を70℃以下の低温に設定することができるので、消費電力の削減に貢献することができる。

【0025】  
【実施例】以下、本発明をその好ましい実施例を参照して詳細に説明する。なお、以下の実施例において、トナーの調製にバインダ樹脂として使用したポリエチル樹脂1～15は、下記の第1表にまとめて記載するよう

30 30に、粘弹性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定した時に異なる損失弾性率を有するものであり、また、記載の損失弾性率は、それぞれ、ポリエチル樹脂の分子量及び架橋密度を変更することによって得ることができた。

#### 例1

トナーの調製

下記の成分を記載の量比で用意した。

#### 【0026】

77重量部  
20重量部  
1重量部  
2重量部  
及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめた示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー1」と呼ぶ。

#### 例2

トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、ポリエチル樹脂1に代え

て、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂2を使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー2」と呼ぶ。

#### 例3

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂3を使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー3」と呼ぶ。

#### 例4

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂4を使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー4」と呼ぶ。

#### 比較例1

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂5を使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー1」と呼ぶ。

#### 比較例2

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂6を使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー2」と呼ぶ。

#### 比較例3

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、ポリエステル

樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂7を使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー3」と呼ぶ。

#### 例5

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂8及びポリエステル樹脂9を1:1の比率（重量比）で混合して使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー5」と呼ぶ。

#### 例6

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂9及びポリエステル樹脂10を1:1の比率（重量比）で混合して使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー6」と呼ぶ。

#### 例7

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂8及びポリエステル樹脂11を1:1の比率（重量比）で混合して使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー7」と呼ぶ。

#### 比較例4

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂8及びポリエステル樹脂12を1:1の比率（重量比）で混合して使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置（RDS-2、Rheometric社製）を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー4」と呼ぶ。

ぶ。

#### 比較例5

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂9及びポリエステル樹脂13を1:1の比率(重量比)で混合して使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー5」と呼ぶ。

#### 比較例6

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、ポリエステル樹脂1に代えて、下記の第1表に記載のポリエステル樹脂14及びポリエステル樹脂15を1:1の比率(重量比)で混合して使用した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー6」と呼ぶ。

#### 例8

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、着色剤の使用量を20重量部から2重量部に変更した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー8」と呼ぶ。

#### 例9

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、着色剤の使用量を20重量部から10重量部に変更した。このトナー微粉体は、粘\*

バインダ樹脂：ポリエステル樹脂1

39重量部

着色剤：ブラックパールズL(商品名、キャボット社製)

20重量部

電荷制御剤：BONTRON E84(商品名、オリエント化学社製)

1重量部

ワックス：ビスコール550-P(商品名、三洋化成社製)

2重量部

これらの成分をボールミルにより混合攪拌し、140℃に加熱したエクストルーダで溶融混練した。次いで、得られた混練物に対して38重量部のポリエステル樹脂1を添加し、再び上記と同様な手法に従って溶融混練した。得られた混練物を冷却固化した後、粉碎機で粗粉碎し、さらにジェットミルで微粉碎した。得られた微粉末を風力分級機で分級して、平均粒径8μmの球形トナー

\*弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー9」と呼ぶ。

#### 例10

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、着色剤の使用量を20重量部から25重量部に変更した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー10」と呼ぶ。

#### 比較例7

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、着色剤の使用量を20重量部から1重量部に変更した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー7」と呼ぶ。

#### 比較例8

##### トナーの調製

前記例1に記載の手法を繰り返して球形トナー微粉体を調製した。なお、本例では、比較のため、着色剤の使用量を20重量部から30重量部に変更した。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「比較トナー8」と呼ぶ。

#### 例11

##### トナーの調製

下記の成分を記載の量比で用意した。

#### 【0027】

微粉体を得た。このトナー微粉体は、粘弾性測定装置(RDS-2、Rheometric社製)を用いて100℃、140℃及び180℃で測定したところ、下記の第2表にまとめて示す損失弾性率を有していた。以下、このトナー微粉体を「トナー11」と呼ぶ。

#### 【0028】

第1表

バインダ樹脂	損失弾性率 (dyn/cm²)		
	100 °C	140 °C	180 °C
ポリエステル樹脂1	$3.1 \times 10^6$	$3.7 \times 10^4$	$5.5 \times 10^3$
ポリエステル樹脂2	$1.0 \times 10^6$	$2.1 \times 10^4$	$7.6 \times 10^3$
ポリエステル樹脂3	$1.0 \times 10^7$	$3.4 \times 10^4$	$6.2 \times 10^3$
ポリエステル樹脂4	$3.6 \times 10^6$	$8.0 \times 10^4$	$2.2 \times 10^4$
ポリエステル樹脂5	$2.0 \times 10^7$	$4.0 \times 10^4$	$4.7 \times 10^3$
ポリエステル樹脂6	$1.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^5$	$4.8 \times 10^4$
ポリエステル樹脂7	$2.5 \times 10^6$	$4.0 \times 10^4$	$2.3 \times 10^4$
ポリエステル樹脂8	$1.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^5$	$6.4 \times 10^3$
ポリエステル樹脂9	$4.5 \times 10^7$	$8.0 \times 10^4$	$7.8 \times 10^3$
ポリエステル樹脂10	$1.0 \times 10^7$	$5.6 \times 10^5$	$1.3 \times 10^4$
ポリエステル樹脂11	$6.5 \times 10^6$	$7.2 \times 10^4$	$5.0 \times 10^3$
ポリエステル樹脂12	$2.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$	$6.7 \times 10^3$
ポリエステル樹脂13	$1.8 \times 10^7$	$9.5 \times 10^4$	$5.2 \times 10^4$
ポリエステル樹脂14	$9.8 \times 10^6$	$5.3 \times 10^4$	$4.7 \times 10^3$
ポリエステル樹脂15	$5.8 \times 10^6$	$2.5 \times 10^5$	$4.8 \times 10^4$

【0029】

【表2】

30

40

第2表

トナー	損失弾性率 (dyn/cm²)		
	100 °C	140 °C	180 °C
トナー1	$6.2 \times 10^6$	$9.2 \times 10^4$	$8.4 \times 10^4$
トナー2	$2.0 \times 10^5$	$5.3 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4$
トナー3	$2.0 \times 10^7$	$8.6 \times 10^4$	$6.3 \times 10^4$
トナー4	$7.2 \times 10^6$	$2.0 \times 10^5$	$3.6 \times 10^4$
比較トナー1	$4.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^5$	$2.3 \times 10^4$
比較トナー2	$2.0 \times 10^6$	$2.0 \times 10^5$	$8.2 \times 10^4$
比較トナー3	$5.0 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$	$9.0 \times 10^4$
トナー5	$3.5 \times 10^6$	$2.0 \times 10^5$	$5.3 \times 10^4$
トナー6	$2.0 \times 10^7$	$2.0 \times 10^5$	$6.3 \times 10^4$
トナー7	$8.0 \times 10^6$	$9.2 \times 10^4$	$5.6 \times 10^4$
比較トナー4	$7.8 \times 10^6$	$3.4 \times 10^5$	$4.2 \times 10^4$
比較トナー5	$1.8 \times 10^7$	$2.8 \times 10^5$	$2.3 \times 10^4$
比較トナー6	$1.2 \times 10^7$	$7.4 \times 10^4$	$9.8 \times 10^3$
トナー8	$3.6 \times 10^6$	$5.2 \times 10^4$	$2.6 \times 10^4$
トナー9	$4.5 \times 10^6$	$7.4 \times 10^4$	$3.6 \times 10^4$
トナー10	$8.3 \times 10^5$	$1.6 \times 10^5$	$6.5 \times 10^4$
比較トナー7	$2.5 \times 10^6$	$3.5 \times 10^4$	$1.2 \times 10^4$
比較トナー8	$1.8 \times 10^6$	$1.8 \times 10^5$	$8.6 \times 10^4$
トナー11	$5.3 \times 10^6$	$8.2 \times 10^4$	$7.9 \times 10^4$

## 【0030】例12

## 印字試験

前記例1～例11ならびに比較例1～8において調製したトナーを使用して、下記の手順で印字試験1～3を実施した。

印字試験1：フラッシュ定着用プリンタ装置（品番F6762D、富士通社製）を使用して、現像バイアスを調整しつつ記録用紙に対するトナー付着量を変更して印字試験を行った。現像剤のキャリヤ及びトナー濃度は、それぞれ、本プリンタ装置の仕様と同様なものを使用した。

印字試験2：印字試験1と同様にして印字試験を行った。なお、本試験で使用したプリンタ装置は、ヒートロール定着用プリンタ装置（品番F6708B、富士通社製）であった。本プリンタ装置におけるヒートロールの表面温度は140°C、オフセット温度は180°Cであった。

印字試験3：印字試験1と同様にして印字試験を行った。なお、本試験では、印字試験1で得た印刷物を1秒以内に、印字試験2で使用したプリンタ装置でヒートロール定着させた。本試験で使用したヒートロール定着用プリンタ装置のヒートロールの表面温度は70°Cであった。

【0031】それぞれの印字試験において得られた印刷物を（1） $C_p$ 、すなわち、トナーが定着処理に供される前のトナー被覆率（%）、（2） $C_f / C_p$  [ $C_f$  はトナーがフラッシュ定着方式で定着処理に供された後の

トナー被覆率（%）である] 及び（3）画面部の印字濃度（OD）に関して評価した。 $C_f / C_p$  は、フラッシュ定着の前後における評価項目であるので、印字試験1においてのみ評価を行った。また、印字濃度（OD）は、サクラデンシトメータ（PDA-65、コニカ社製）を用いて測定された光学濃度値である。なお、印字品質の評価は、得られた印刷物のベタ部の印字濃度（OD）が1.2以上である時に「合格」とし、1.2を下回る時に「不合格」とした。

10 【0032】下記の第3表は、上記した印字試験1～3の評価結果をまとめたものである。また、添付の図1は、印字試験1（フラッシュ定着）において、100°Cの時のトナーの損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフであり、図2は、印字試験2（ヒートロール定着）において、140°Cの時のトナーの損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフであり、図3は、印字試験1（フラッシュ定着）において、100°Cの時のバインダ樹脂の損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフであり、図4は、印字試験2（ヒートロール定着）において、140°Cの時のバインダ樹脂の損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフであり、そして図5は、印字試験1（フラッシュ定着）において、 $C_f / C_p$  と印字濃度の関係をプロットしたグラフである。

【0033】

【表3】

第3表

トナー	印字試験	C <sub>e</sub> (%)	C <sub>t</sub> / C <sub>e</sub>	印字濃度 (OD)
トナー 1	1	80	1.12	1.22
↑	↑	75	1.24	1.23
↑	↑	85	1.13	1.28
↑	↑	70	1.10	1.20
↑	↑	90	1.10	1.31
↑	2	80	—	1.24
↑	↑	75	—	1.23
↑	↑	85	—	1.28
↑	↑	70	—	1.28
↑	↑	90	—	1.33
↑	3	80	—	1.28
トナー 2	1	80	1.19	1.29
↑	2	80	—	1.27
トナー 3	1	80	1.10	1.20
↑	2	80	—	1.24
トナー 4	1	80	1.17	1.27
↑	2	80	—	1.25
比較トナー 1	1	80	1.08	1.18
↑	2	80	—	1.24
比較トナー 2	1	80	1.14	1.24
↑	2	80	—	1.18
比較トナー 3	1	80	1.13	1.23
↑	2	80	—	オフセット

【0034】

【表4】

第3表(続言)

トナー	印字試験	C <sub>p</sub> (%)	C <sub>r</sub> / C <sub>p</sub>	印字濃度 (OD)
トナー5	1	80	1.13	1.23
↑	2	80	—	1.20
トナー6	1	80	1.10	1.20
↑	2	80	—	1.20
トナー7	1	80	1.16	1.26
↑	2	80	—	1.24
比較トナー4	1	80	1.12	1.22
↑	2	80	—	1.17
比較トナー5	1	80	1.10	1.20
↑	2	80	—	1.18
比較トナー6	1	80	1.11	1.21
↑	2	80	—	オフセット
トナー8	1	80	1.18	1.22
↑	2	80	—	1.24
トナー9	1	80	1.19	1.25
↑	2	80	—	1.25
トナー10	1	80	1.20	1.28
↑	2	80	—	1.27
比較トナー7	1	80	1.19	1.18
↑	2	80	—	1.18
比較トナー8	1	不可(トナー飛散が多いため)		
↑	2	不可(トナー飛散が多いため)		
トナー11	1	80	1.19	1.28
↑	2	80	—	1.27

【0035】第1～3表に記載の結果及び図1～図5にプロットした結果から、次のような考察を導くことができる。図1より、印字試験1(フラッシュ定着)の印刷特性は、100℃のトナーの損失弾性率と相関があり、損失弾性率が高ければ高いほど印字濃度が高くなることがわかる。印字試験1で、印字濃度(OD)1.2を得るために、100℃のトナーの損失弾性率を $2 \times 10^0$  dyn/cm<sup>2</sup>以下にする必要がある。

【0036】印字試験2(ヒートロール定着)の印刷特性もトナーの損失弾性率と相関があり、特に140℃の損失弾性率と相関がある(図2を参照されたい)。図2より、印字試験2で印字濃度(OD)1.2を得るために、140℃のトナーの損失弾性率を $2 \times 10^5$  dyn/cm<sup>2</sup>以下にする必要がある。なお、180℃の時のトナーの損失弾性率が $1 \times 10^4$  dyn/cm<sup>2</sup>を下回ると、オフセットが発生するので、180℃のトナーの損失弾性率を $1 \times 10^4$  dyn/cm<sup>2</sup>以上に設定する必要がある。

【0037】また、印刷特性はバインダ樹脂の損失弾性率にも依存する。印字試験1では100℃のバインダ樹脂の損失弾性率が低くなるにつれて、また、印字試験2では140℃のバインダ樹脂の損失弾性率が低くなるに

つれて、それぞれ、印字濃度が高くなつた。印字濃度(OD)1.2を得るために、印字試験1では100℃のバインダ樹脂の損失弾性率が $1 \times 10^7$  dyn/cm<sup>2</sup>以下であることが必要であり、また、印字試験2では $8 \times 10^4$  dyn/cm<sup>2</sup>以下であることが必要である。なお、耐オフセット性を得るために、180℃の時のバインダ樹脂の損失弾性率を $5 \times 10^3$  dyn/cm<sup>2</sup>以上にしなければならない。以上から、フラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式の両方に適用可能なトナーを得るために、トナー及びバインダ樹脂の損失弾性率を上記に示す範囲に設定する必要のあることがわかる。

【0038】次いで、トナー被覆率C<sub>p</sub>(%)について考察する。定着前のトナー像のトナー被覆率C<sub>p</sub>が70%を下回ると、高い印字濃度を得ることができず、また、反対に90%を上回ると、トナー量が過剰となり、無駄が発生する。本発明のトナーの場合には、定着の際のトナー被覆率C<sub>p</sub>の増加により、少量のトナーで高い印字濃度を得ることができ、C<sub>r</sub>/C<sub>p</sub>>1.1を実現することにより、優れた印字品質の印刷物が得られる。

【0039】トナー中の着色剤の含有量も重要である。本発明のトナーでは、着色剤の含有量を2～25重量%

の範囲におさめることによって、良好な印字濃度と現像性を実現することができる。着色剤の含有量が2重量%を下回ると、トナーの着色力が低いために、印字濃度が低くなる。反対に、着色剤の含有量が25重量%を上回ると、トナーの電気抵抗、帶電性が低くなり、カブリやトナーの飛散のような不都合が発生する。また、予め高濃度で着色剤（カーボン）を混練して調製したトナー

（前記例11のトナー11）は、カーボン濃度が高くても、カーボンの分散性が向上し、トナーの電気抵抗が高くなり、カブリやトナーの飛散を抑制でき、印字濃度も向上し、優れた印刷物を得ることができる。

#### 【0040】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、トナー及びこれに用いるバインダ樹脂の損失弾性率をある特定範囲に設定したことにより、得られた電子写真用トナーをフラッシュ定着方式及びヒートロール定着方式の両方に使用することが可能となる。また、定着方式の制限をこのようにして除いたことにより、従来にお

いてまちまちであったトナーの品種を最低限に抑えることができるようになり、よって、トナーの大量生産、低成本化が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】印字試験1（フラッシュ定着）において、100℃の時のトナーの損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフである。

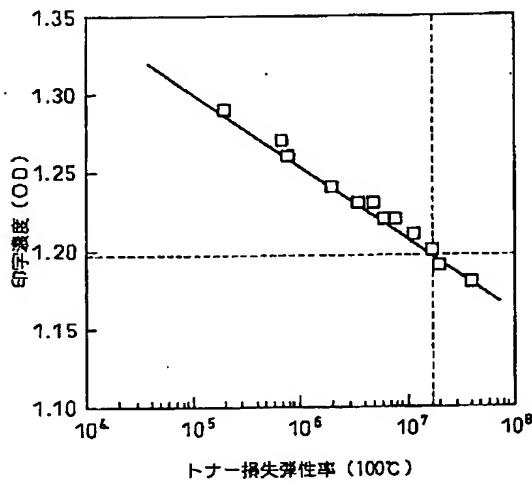
【図2】印字試験2（ヒートロール定着）において、140℃の時のトナーの損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフである。

【図3】印字試験1（フラッシュ定着）において、100℃の時のバインダ樹脂の損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフである。

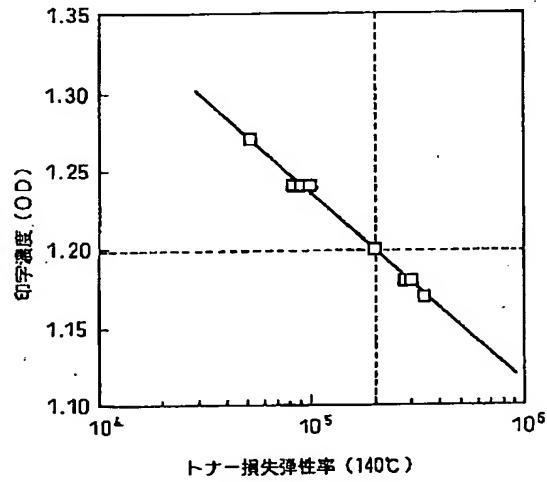
【図4】印字試験2（ヒートロール定着）において、140℃の時のバインダ樹脂の損失弾性率と印字濃度の関係をプロットしたグラフである。

【図5】印字試験1（フラッシュ定着）において、 $C_t/C_p$ と印字濃度の関係をプロットしたグラフである。

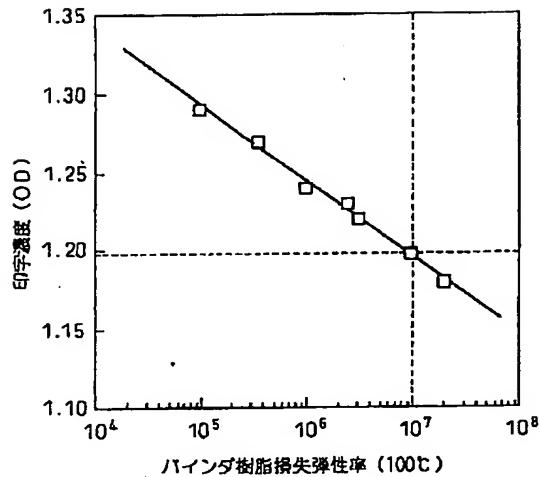
【図1】



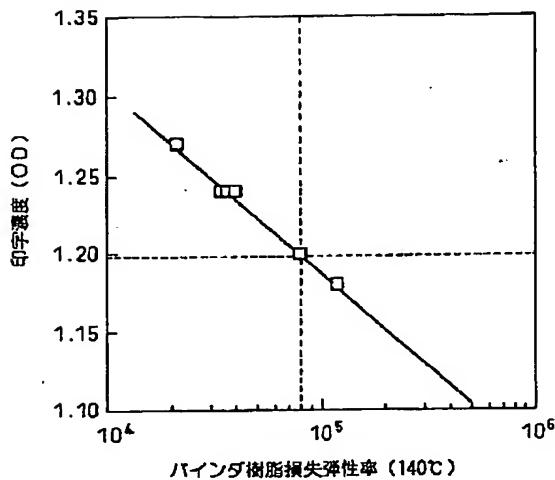
【図2】



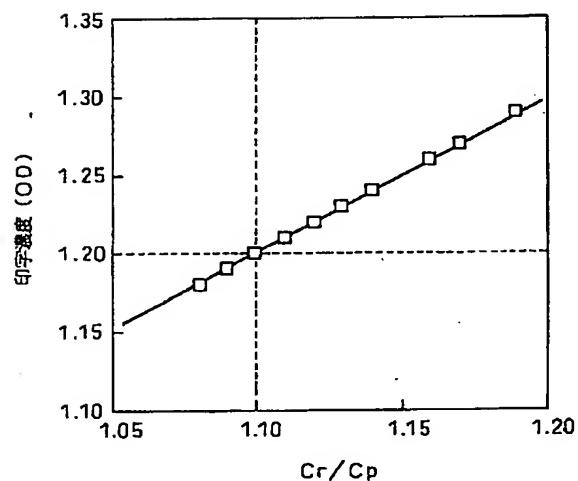
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 03 G 15/20

識別記号

108

F I

G 03 G 9/08

361

381